

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-115913

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月20日

F 16 C 19/18
33/32
33/62

7127-3J

7617-3J

7617-3J

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 セラミックス製複列ボールベアリング

⑰ 特 願 昭61-262401

⑱ 出 願 昭61(1986)11月4日

⑲ 発 明 者	小 林	寿 史	東京都世田谷区北烏山6丁目1番13号
⑲ 発 明 者	吉 田	武 彦	東京都板橋区常盤台3丁目4番6号
⑲ 出 願 人	小 林	寿 史	東京都世田谷区北烏山6丁目1番13号
⑲ 出 願 人	吉 田	武 彦	東京都板橋区常盤台3丁目4番6号
⑲ 代 理 人	弁理士 須賀 総夫		

明 細 書

1. 発明の名称

セラミックス製複列ボールベアリング

2. 特許請求の範囲

- (1) 複列内向きアンギュラ型ボールベアリングにおいて、内輪は複列式であって、中央に肩部を有する断面T形の軌道輪であり、外輪は複列外輪であって、断面L形の軌道片輪2個を組み合せ一体化した複合輪であり、この内輪、外輪およびボールをいずれもセラミックス製としたことを特徴とするセラミックス製複列ボールベアリング。
- (2) 2個の軌道片輪の端面を突き合せ接着一体化して外輪を形成した特許請求の範囲第1項のセラミックス製複列ボールベアリング。
- (3) 2個の軌道片輪の一方にオネジを切り、他方にこれに対応するメネジを切ってネジ結合で一体化し、軌道の間隔を調整して外輪を形成

した特許請求の範囲第1項のセラミックス製複列ボールベアリング。

- (4) 軌道片輪の外周にオネジを切り、これに対応するメネジを切った金属製のバンドまたはセラミックス製の外筒をもって2個の軌道片輪をネジ結合で一体化し、軌道の間隔を調整して外輪を形成した特許請求の範囲第1項のセラミックス製複列ボールベアリング。
- (5) 2個の軌道片輪を相互に突き合せ、その外周に金属製のバンドを嵌合して両縁部をふち曲げ加工することにより一体化して外輪を形成した特許請求の範囲第1項のセラミックス製ボールベアリング。
- (6) 複列外向きアンギュラ型ボールベアリングにおいて、内輪は複列であって、断面L形の軌道片輪2個を組み合せ一体化した複合輪であり、外輪は複列式であって、中央に肩部を有する断面T型の軌道輪であり、この内輪、外輪およびボールをいずれもセラミックス製としたことを特徴とするセラミックス製複列ボールベア

リング。

(7) 2個の軌道片輪の端面を突き合せ接着一体化して内輪を形成した特許請求の範囲第6項のセラミックス製複列ボールベアリング。

(8) 軸受内径より大きな内径をもつ金属製結合リングの外周にオネジを切り、2個の軌道片輪にこれに対応するメネジを切ってこれらをネジ結合で一体化し、軌道の間隔を調整して内輪を形成した特許請求の範囲第6項のセラミックス製複列ボールベアリング。

歩進めて、セラミックスを材料とする、従来の鋼製のものより性能がすぐれた軸受を提供することにある。

発明の構成

【問題点を解決するための手段】

図面を参照して説明すれば、本発明のセラミックス製複列ボールベアリングの第一の態様は、第1図に示すように、複列内向きアンギュラ型ボールベアリングであって、内輪2は複列内輪であり、本来2列の軌道溝のために3列の肩部を形成するところ、その中央の肩部21を残して両側の肩部を除いた、断面丁形の軌道輪である。外輪4は複列外輪であるが、本発明では2個の軌道片輪4A、4Bを組み合わせた複合輪であり、それぞれの軌道片輪は、1列の軌道溝を形成する2列の肩部のうち突き合わせる側の肩部を除いて他方の肩部41A、41Bを残した断面L形のものであって、それらを複合して断面C形の軌道輪とする。

上記の内輪2、外輪4およびボール3を、いずれもセラミックス製とする。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的

【産業上の利用分野】

本発明は、セラミックスで構成される、ころがり軸受に関する。

【従来の技術】

近年のファイン・セラミックス技術の進歩につれて入手できるようになった新しいセラミックス材料は、耐熱性、耐薬品性などの従来のセラミックスの特性に加えて、耐摩耗性と摩擦係数が小さいという利点を生かして、加熱炉内のスキッドレールなどに利用されている。

一方、各種産業および民生機械の小型化、高性能化に伴って、回転軸を支えるベアリングはいっそう小型軽量で、高荷重、高回転に耐えることが要求される。軸受用材料とする特殊鋼の改良と加工技術の進歩が、この要求にこたえる努力を続けているが、なお十分に満足できるものではない。

【発明が解決しようとする問題点】

本発明の目的は、上記のような技術の現状を一

外輪4は、内輪2の軌道にボール3を配置した後、2個の軌道片輪4A、4Bを組み合わせ、一体化して形成しなければならない。これには、以下に説明するように、いくつかの手段がある。いずれによるにしても、2個の軌道片輪の相対的な間隔を調整することによって内外輪の軌道間距離を微細に調整し、ベアリングにとって最適の位置におくようにすべきである。

まず、その一は、第2図に示すように、2個の軌道片輪4A、4Bの端面を突き合せ、接着剤5によって接着するものである。この場合は、接着剤の量を加減するとともに軌道片輪の間隔を適当にえらんで、上記の軌道間距離の調整を行なう。

その二は、第3図に示すように、軌道片輪の一方たとえば4Bにオネジ6を切り、他方4Aにこれに対応するメネジ7を切り、ネジ結合するものである。この態様においては、ネジのかみ合いの度合を適当にえらぶことにより、軌道間距離の調整が容易に、かつ広い範囲にわたって行なえる。

その三は、第4図に示すように、軌道片輪4A、

4 Bの外周にオネジ6を切り、これに対応するメネジ7を切った金属バンド8をもって、2個の軌道片輪4をネジ結合で一体化する。その二と同じ効果が、いっそう容易に得られる。

その四は、第5図に示すように、2個の軌道片輪4 A、4 Bを突き合わせ、その外周に金属バンド9を嵌合し、金属バンドの両縁部をふち曲げ加工することにより一体化する。軌道間距離の調整がとくに重要でない場合、簡易な構成として推奨される。

上記したその三の変更例として、第6図に示すように、メネジを切ったセラミックス製の外筒8'を金属バンドに代えて使用することもできる。とくにセラミックスの耐熱性を生かしたい用途に向ける場合に適する。

本発明のセラミックス製複列ボールベアリングの第二の態様は、第7図に示すように、複列外向きアンギュラ型ボールベアリングであって、内輪2は複列内輪であるが、二つの軌道片輪2 A、2 Bを組み合わせた複合輪であり、それぞれの軌道片

にオネジを切り、2個の軌道片輪2 A、2 Bに対応するメネジを切り、これメネジ結合で一体化して内輪2を形成する。このタイプは、前記した軌道間距離の調整が容易であること、さきの説明から理解されるであろう。

本発明のセラミックス製ベアリングには、そのほかにも多くの態様が可能である。外輪と内輪との空隙は、設計によってある程度広くとったり、あるいは実質上密閉に近い狭いものとする 것도でき、ベアリングの用途に応じて適宜選択することができる。

セラミックス材料としては、アルミナ、ジルコニア、窒化ケイ素その他のファインセラミックスが好適であって、製品であるベアリングの用途に応じて選択すればよい。

各部品の製造は、ファインセラミックスの微粉末に適宜のバインダーを加えてプレス成形し、得られたグリーン(中間製品)を機械加工してネジを切り、焼結することによって実施する。ネジ結合した部分、バンドや結合リングの外輪または

輪は1列の軌道溝を形成する。2列の肩部のうち突き合わせる側の肩部を除いて他方の肩部2 1 A、2 1 Bを残した断面I型のものであって、それらを複合して断面C型の軌道輪とする。また、外輪4は複列外輪であって本来2列の軌道溝のために3列の肩部を形成するところ、その中央の肩部4 2を残して両側の肩部を除いた、断面T形の軌道輪である。

この場合も、上記の内輪2、外輪4およびボール3を、いずれもセラミックス製とする。

第一の態様と同様に、外輪の軌道にボール3を配置した後、2個の軌道片輪2 1を組み合わせ、一体化して内輪を形成してしなければならない。

図面に従って、その結合の手段を説明すると、そのひとつは、さきに第2図にみたところに似て、軌道片輪2 1の端面を突き合わせ第8図に示すように、接着剤5によって接着するものである。

別のタイプは、これもさきに第4図にみたところと同じ手法で、第9図に示すように、軸受内径より大きな内径をもつ金属製結合リング10の外周

内輪への固定は、必要に応じ適宜の接着剤を使用するとよい。

【作用】

従来のスチール製のベアリングは、金属の熱膨脹係数が大きいことを利用して、焼きばめによって組み立てていた。セラミックス材料は金属ほど熱膨脹が著しくないし、弾性変形可能な量も小さいので、従来の手法で組み立てることができない。

発明者らは、好適なバインダーを使用してセラミックス材料粉末を成形したものは精密な機械加工ができること、そしてその機械加工はほぼ一定の焼き締まり度合で焼結するため、焼結後も高い精度を維持することを見出した。これを利用して、たとえば微細なピッチのオネジとメネジをグリーンに与え、焼結した後、それらが金属の素材にネジを切った場合のように、ぴったりとかみ合うようにする技術を確立した。

本発明では、こうした技術の助けを借り、ベアリングの内輪または外輪の軌道上にボールを配置

して、複合輪の形態の外輪や内輪をそれぞれの手段で結合することにより、内輪、外輪およびボールの主要部品がセラミックスからなるベアリングを構成することに成功したのである。

発明の効果

本発明のセラミックス製複列ボールベアリングでは、内輪、外輪とも、アンダーカットのようにグリーン製作上煩雑な形状を避けたから、ネジ結合部以外はプレス成形によってグリーンが成形でき、機械加工の必要をなくすか、または低減することができる。また、結合手段の合理化によって組立も容易になる。

本発明のセラミックス製ベアリングは、セラミック材料で構成したベアリングの利点をすべて享受できる。すなわち、在来の鋼製ベアリングより著しく耐久性が高い。従って、長期間にわたる連続運転を要する機器や、メンテナンスに困難の伴うような用途に適している。セラミックスの固有の、耐薬品性、耐酸性、耐塩水性などの特性もあるから、各種化学プラントや船舶用にも役

立つ。また耐熱性があることはいうまでもないから、潤滑油が使えない温度や、さらに高い温度で用いる軸受として有用である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の複列内向きアンギュラ型ボールベアリングの一例について、基本的構成を示す断面図である。

第2図ないし第6図は、いずれも第1図に示した基本的構成の具体的態様を示すものであって、複合輪である外輪の一体化手段を示す部分断面図であり、第2図は接着、第3図はネジのかみ合い、第4図は金属バンドを用いたネジのかみ合い、第5図は金属バンドによるふち曲げ結合、そして第6図はセラミックス製外筒を用いたネジのかみ合いを、それぞれ示す。

第7図は、本発明の複列外向きアンギュラ型ボールベアリングの一例について、基本的構成を示す断面図である。

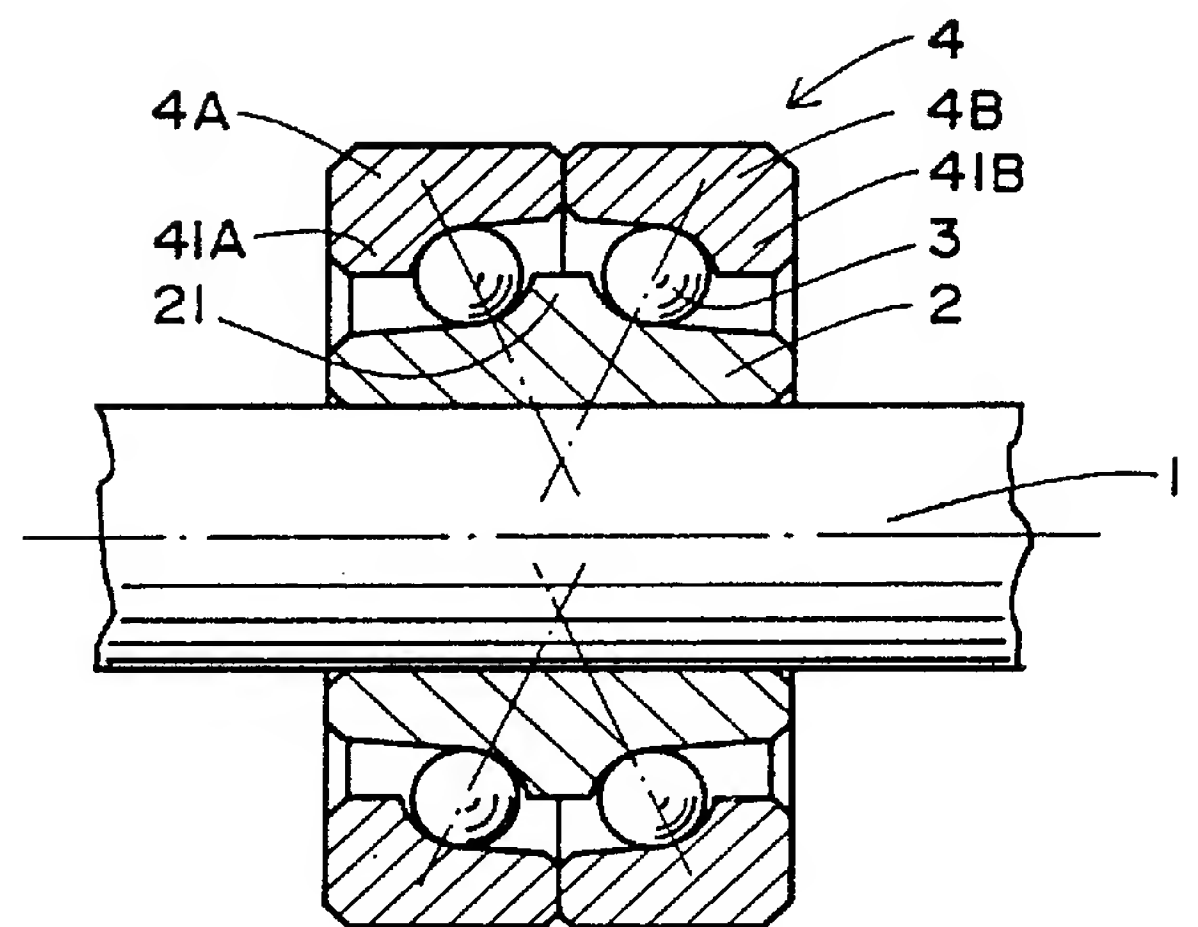
第8図および第9図は、ともに第7図に示した

基本的構成の具体的態様を示すものであって、複合輪である内輪の一体化手段を示す部分断面図であり、第8図は接着、第9図は結合リングによるネジ結合をそれぞれ示す。

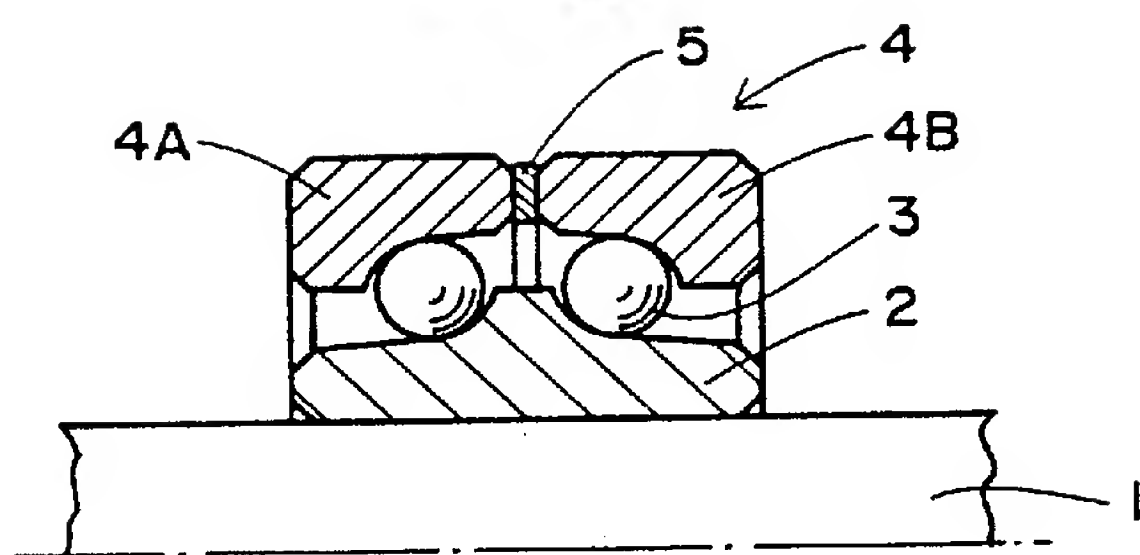
- | | |
|-----------|--------------|
| 1…回転軸 | |
| 2…内輪 | 2A, 2B…軌道片輪 |
| 3…ボール | |
| 4…外輪 | 4A, 4B…軌道片輪 |
| 5…接着剤 | 6…オネジ 7…メネジ |
| 8…金属製のバンド | 8'…セラミックス製外筒 |
| 9…縁曲げバンド | 10…結合リング |

特許出願人	小林 寿 史
同	吉 田 武 彦
代理人 弁理士	須 賀 総 夫

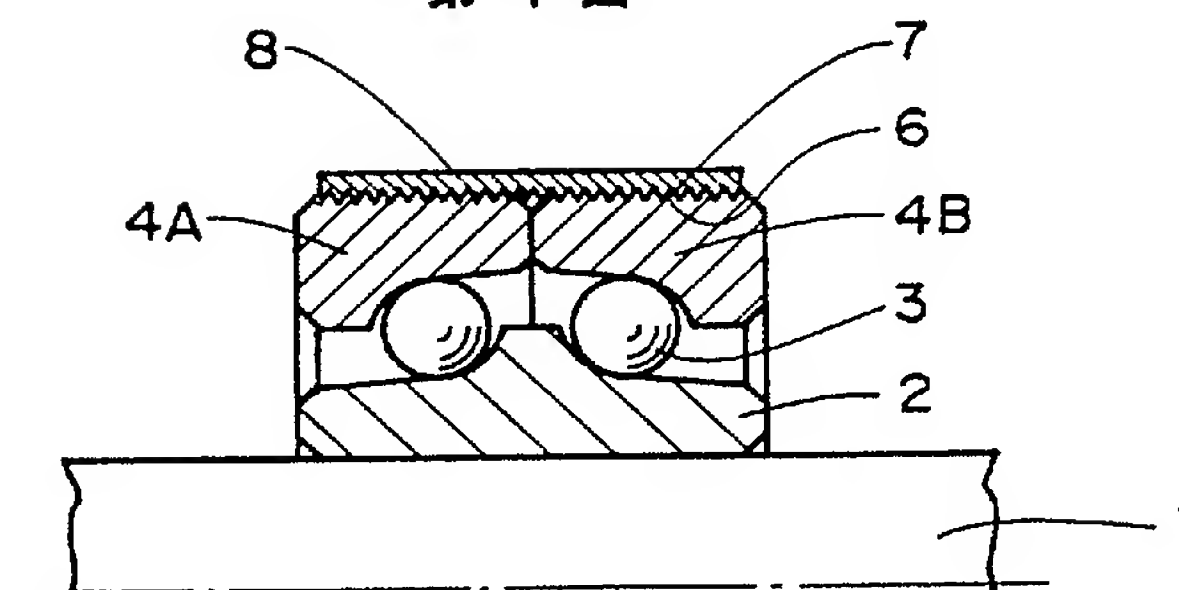
第 1 図



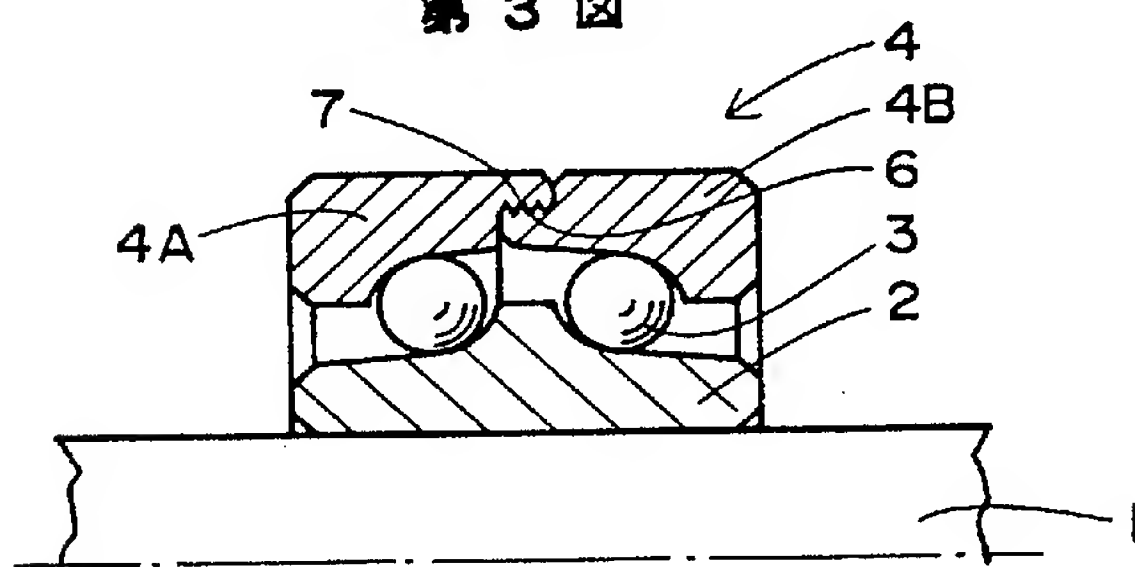
第2図



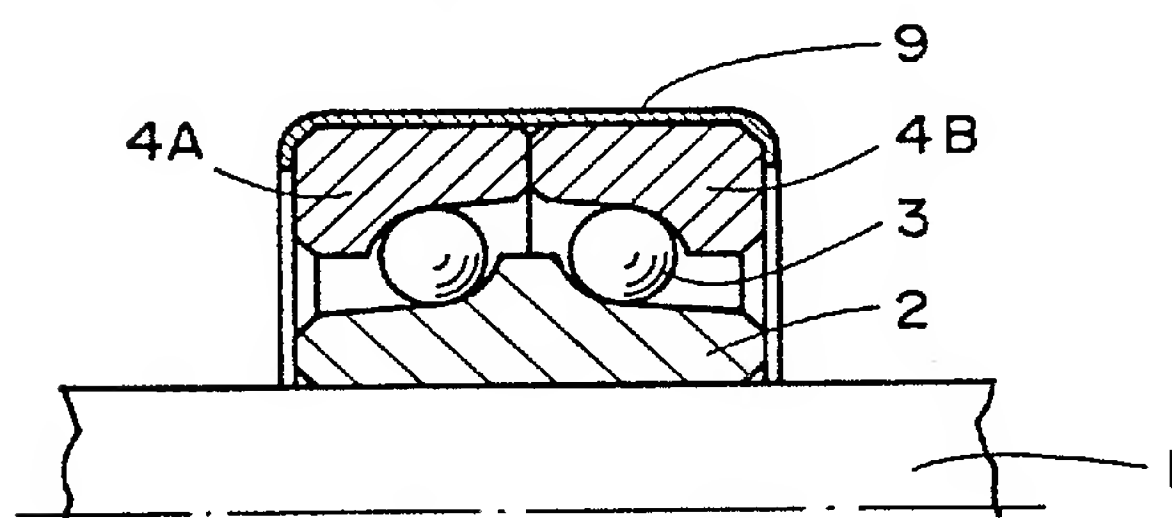
第4図



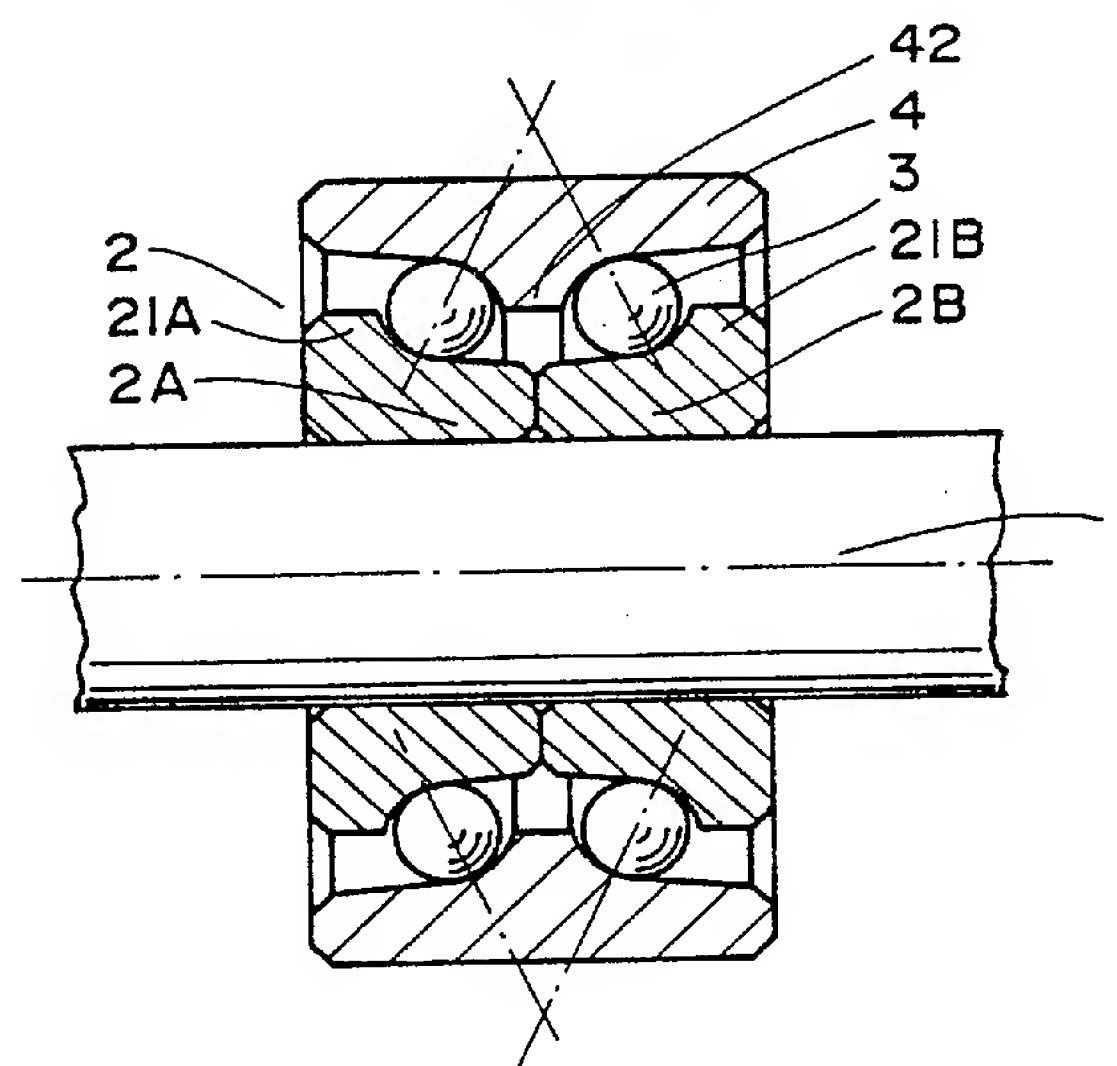
第3図



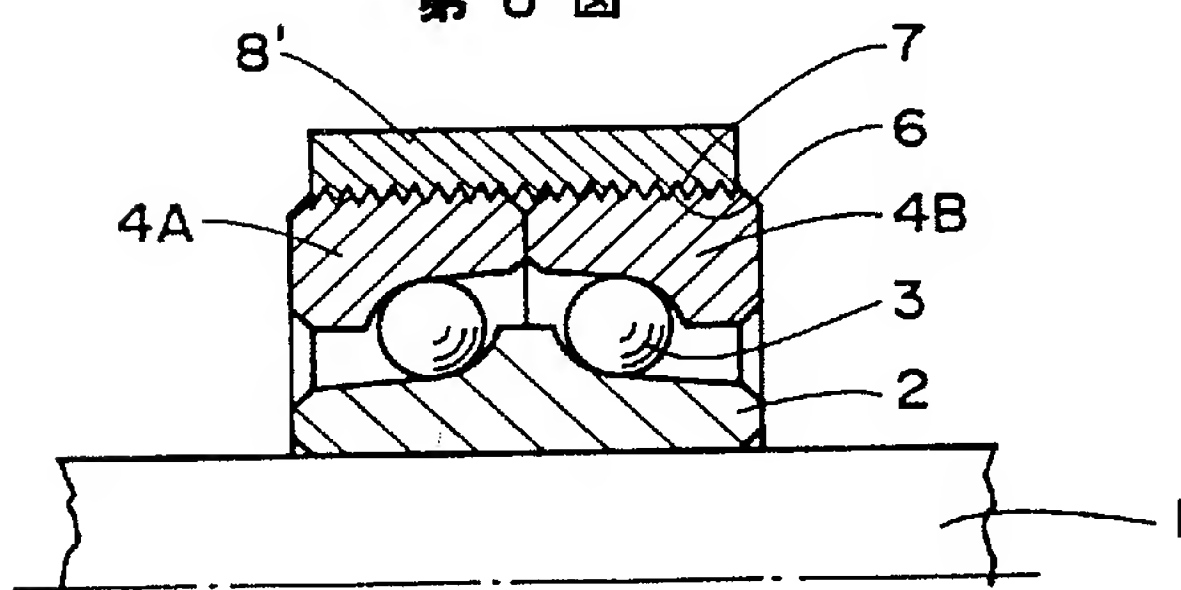
第5図



第7図

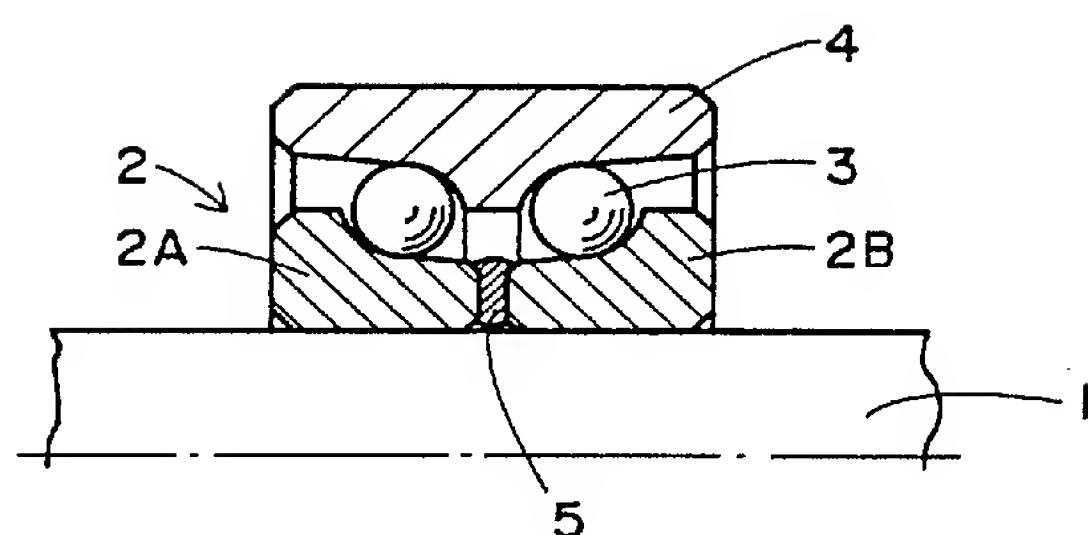


第6図

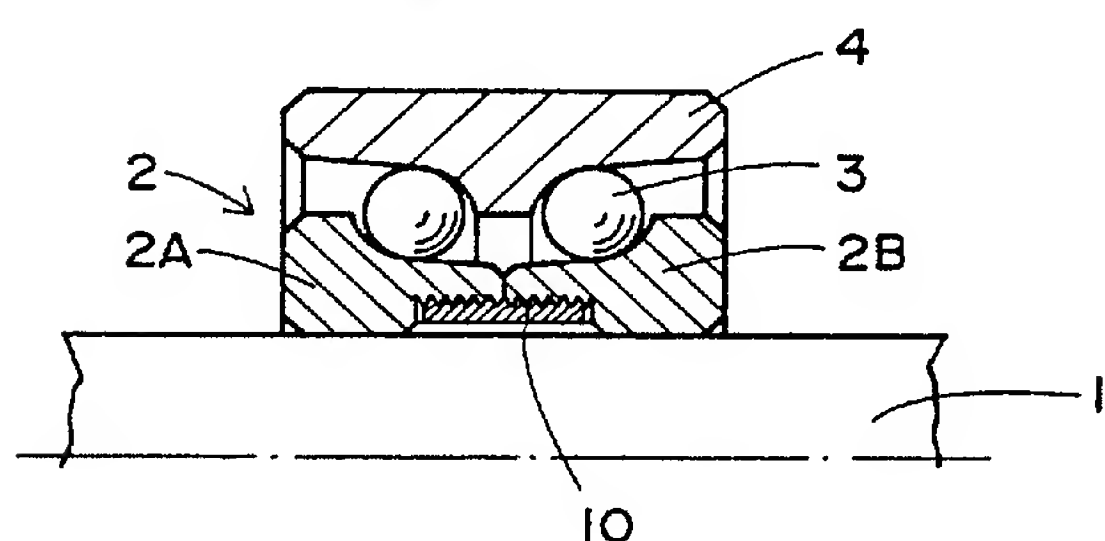


昭和62年10月20日

第8図



第9図



特許庁長官 小川 邦夫 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願第262401号

2. 発明の名称

セラミックス製複列ボールベアリング

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都世田谷区北烏山六丁目1番13号

氏 名 小林 寿史

住 所 東京都板橋区常盤台三丁目4番6号

氏 名 吉田 武彦

4. 代理人 〒104

住 所 東京都中央区築地二丁目15番14号

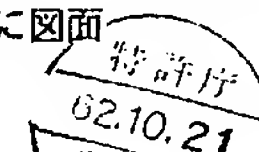
築地安田ビル ☎ (541) 3792

氏 名 (7016) 弁理士 須賀 総夫

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の簡単な説明の各欄、ならびに図面

6. 補正の内容



- (1) 特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。
 (2) 明細書第7頁第10行と第11行の間に、下記の文を加入する。

「その五は、第6図に示すように、2個の軌道片輪4A、4Bを突き合わせ、その外周に金属バンド9を嵌合し、接着剤5により一体化する。ネジを切るほどの余裕のない極小型のベアリングを製作する場合に、とくに好適な態様である。」

- (3) 発明の詳細な説明に記載の図番を、下記のとおり繰り下げる。

イ) 第7頁第11行 第6図 → 第7図

ロ) 第17行 第7図 → 第8図

ハ) 第8頁第16行 第8図 → 第9図

ニ) 第19行 第9図 → 第10図

- (4) 図面の簡単な説明の記載を、つぎのとおり改める。

イ) 第12頁第9行の“第6図”を「第7図」に変更する。

ロ) 同頁第14行の“ふち曲げ結合”と

“そして”の間に、「第6図は金属バンドへの嵌合と接着、」を挿入する。

ハ) 同頁第15行の“第6図”を「第7図」に、第17行および第20行の“第7図”をいずれも「第8図」に、第20行の“第8図”および第9図”を「第9図および第10図」にくり下げる。

ニ) 第13頁第3行の“第8図”および“第9図”をそれぞれ「第9図」および「第10図」にくり下げる。

(5) 別紙のとおり、第6図を提出し、当初の第6図ないし第9図の図番を、朱記のとおり1番ずつくり下げる。

特許請求の範囲

- (1) 複列内向きアンギュラ型ボールベアリングにおいて、内輪は複列式であって、中央に肩部を有する断面Ｔ形の軌道輪であり、外輪は複列外輪であって、断面Ｌ形の軌道片輪２個を組み合せ一体化した複合輪であり、この内輪、外輪およびボールをいずれもセラミックス製としたことを特徴とするセラミックス製複列ボールベアリング。
- (2) ２個の軌道片輪の端面を突き合せ接着一体化して外輪を形成した特許請求の範囲第１項のセラミックス製複列ボールベアリング。
- (3) ２個の軌道片輪の一方にオネジを切り、他方にこれに対応するメネジを切ってネジ結合で一体化し、軌道の間隔を調整して外輪を形成した特許請求の範囲第１項のセラミックス製複列ボールベアリング。
- (4) 軌道片輪の外周にオネジを切り、これに対応するメネジを切った金属製のバンドまたは

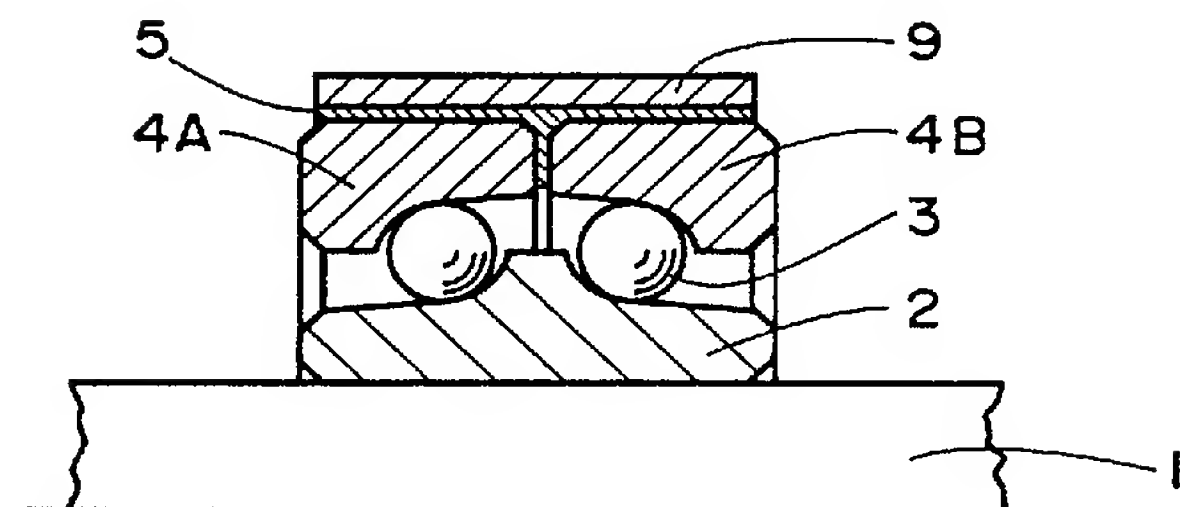
リング。

- (8) ２個の軌道片輪の端面を突き合せ接着一体化して内輪を形成した特許請求の範囲第７項のセラミックス製複列ボールベアリング。
- (9) 軸受内径より大きな内径をもつ金属製結合リングの外周にオネジを切り、２個の軌道片輪にこれに対応するメネジを切ってこれらをネジ結合で一体化し、軌道の間隔を調整して内輪を形成した特許請求の範囲第７項のセラミックス製複列ボールベアリング。

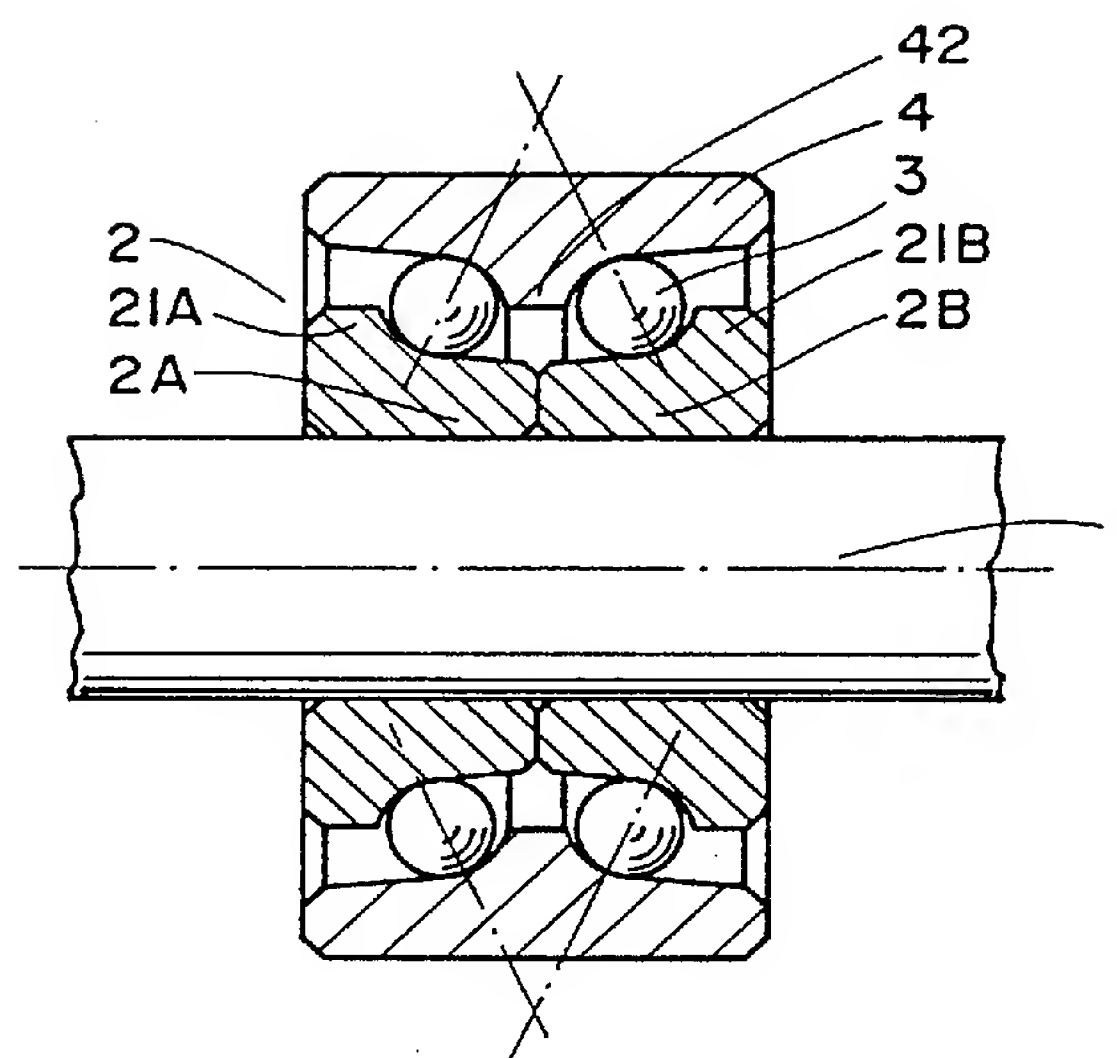
セラミックス製の外筒をもって２個の軌道片輪をネジ結合で一体化し、軌道の間隔を調整して外輪を形成した特許請求の範囲第１項のセラミックス製複列ボールベアリング。

- (5) ２個の軌道片輪を相互に突き合せ、その外周に金属製のバンドを嵌合して両縁部をふち曲げ加工することにより一体化して外輪を形成した特許請求の範囲第１項のセラミックス製ボールベアリング。
- (6) ２個の軌道片輪を相互に突き合せ、その外周に金属製のバンドを嵌合して接着剤により一体化して外輪を形成した特許請求の範囲第１項のセラミックス製ボールベアリング。
- (7) 複列外向きアンギュラ型ボールベアリングにおいて、内輪は複列式であって、断面Ｌ形の軌道片輪２個を組み合せ一体化した複合輪であり、外輪は複列式であって、中央に肩部を有する断面Ｔ型の軌道輪であり、この内輪、外輪およびボールをいずれもセラミックス製としたことを特徴とするセラミックス製複列ボールベア

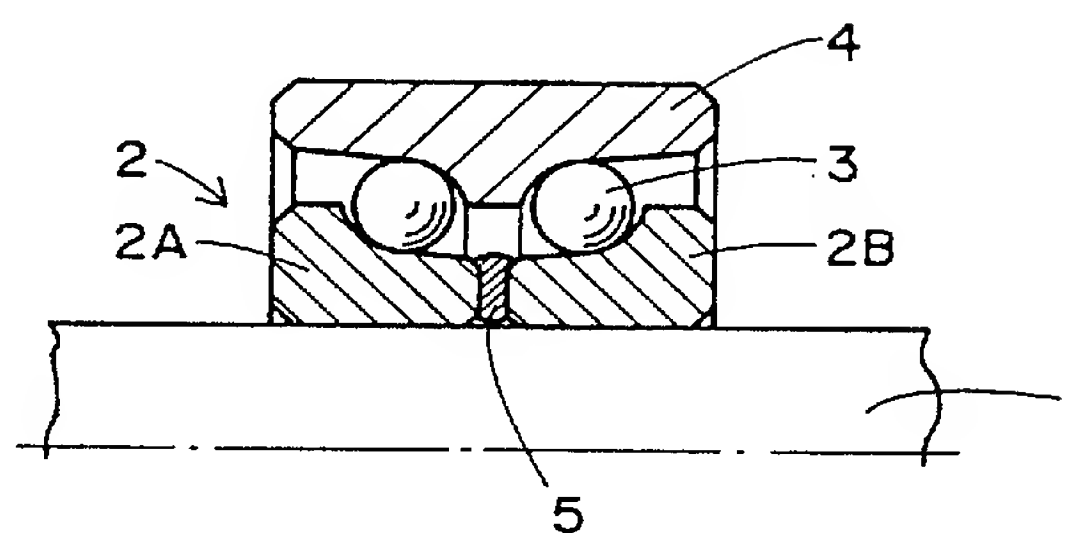
第 6 図



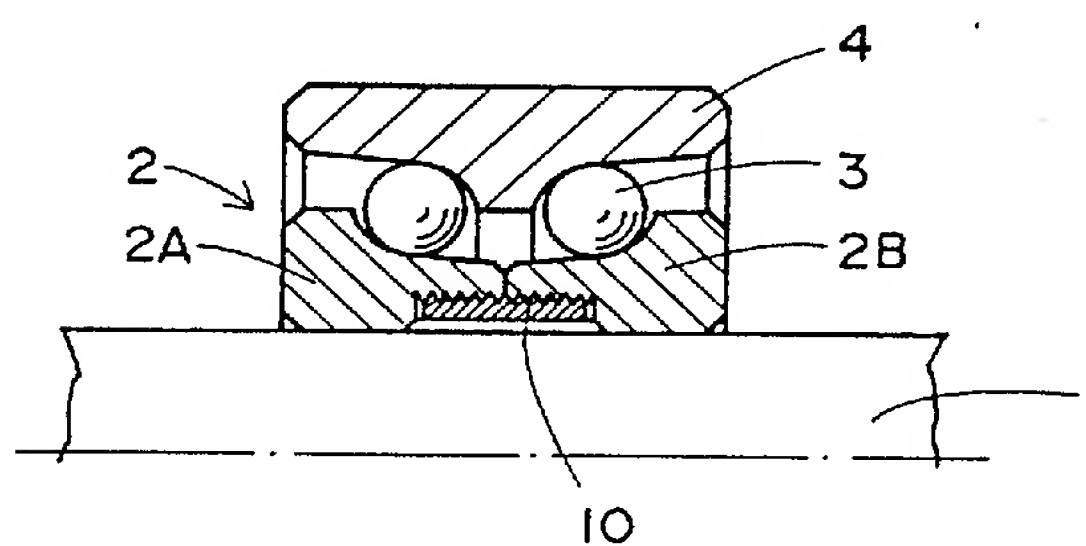
8
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



PAT-NO: JP363115913A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63115913 A
TITLE: DOUBLE ROW BALL BEARING MADE
OF CERAMIC
PUBN-DATE: May 20, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBAYASHI, HISASHI	
YOSHIDA, TAKEHIKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBAYASHI HISASHI	N/A
YOSHIDA TAKEHIKO	N/A

APPL-NO: JP61262401
APPL-DATE: November 4, 1986

INT-CL (IPC): F16C019/18 , F16C033/32 ,
F16C033/62

US-CL-CURRENT: 384/907.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To ease processing and assembling by making either an inner ring or outer ring a divided type in ceramic double row angular type ball bearings in which the inner ring, outer ring,

and balls are all made of ceramic.

CONSTITUTION: Ball bearings are double row angular type ball bearings in which an inner ring, outer ring, and balls are all made of ceramic. The inner ring 2 is the double row inner ring and is made to be a bearing ring in which a shoulder part 21 is provided at the center, both sides shoulders are eliminated, and having a T-shaped cross section when the outer ring 4 is a divided type. The outer ring 4 is divided to two bearing rings 4A and 4B, each raceway track one side ring is having a L-shaped cross section and the shoulder part forming one row raceway track groove, and is united by combining raceway track one side rings 4A and 4B and using adhesive 5 after balls 3 are arranged to the raceway track of the inner ring 2.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio